



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 14 924.4

**Anmeldetag:** 01. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** Carl Freudenberg KG,  
69469 Weinheim/DE

**Bezeichnung:** Einrichtung zur Erfassung einer Leckage

**IPC:** G 01 M 3/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Februar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Feust

24.03.2003

gm

5 Anmelderin: Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim

Titel

10

Einrichtung zur Erfassung einer Leckage

Beschreibung

15 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erfassung einer Leckage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Technisches Gebiet

20 Für das Abdichten insbesondere von Wellendurchführungen sind verschiedene Dichtungen bekannt. Sehr verbreitet sind Radialwellendichtringe, Gleitringdichtungen und dergleichen, deren Einsatzgebiete erheblich sind. Allen Dichtungen gemeinsam ist, dass sie Verschleißartikel sind und bei Verlust der Dichtfunktion ausgetauscht werden müssen. Auftretende Leckagen sind zu  
25 verhindern, weil hierdurch in einer Reihe von Anwendungsfällen großer Schaden entstehen kann. Es besteht deshalb die Forderung, eine ungewollte Leckage, sei es einer Flüssigkeit oder von Gasen, rechtzeitig zu erkennen, damit die defekte Dichtung ausgewechselt werden kann.

## Stand der Technik

Aus der DE 100 61 111 A1 ist eine Vorrichtung zur Erfassung einer Leckage an einer Dichtung bekannt. Die Vorrichtung zur Erfassung der Leckage umfasst ein Depot zur Speicherung der Leckage und einen Sensor mit einem optischen Wirkprinzip. Der Sensor gibt ein Signal wenn sich die optischen Eigenschaften des Depots durch Überdeckung mit Leckageflüssigkeit ändern.

## Darstellung der Erfindung

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorbekannte Dichtungsanordnung weiterzuentwickeln. Insbesondere soll die Einrichtung zur Erfassung einer Leckage bei höheren Temperaturen einsetzbar sein.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug. Durch die Ausführung der Messvorrichtung als Kondensator mit einem Leckage-aufnehmenden Depot als Dielektrikum kann die Dichtungsanordnung in einem wesentlich höheren Temperaturbereich eingesetzt werden.

20

In einer Ausgestaltung können die Kondensatorplatten durch Tragringe, beispielsweise von zwei angeordneten Dichtringen, gebildet sein. Die Verwendung der Tragringe als Kondensatorplatten ist platzsparend.

25

In einer anderen Ausgestaltung können die Kondensatorplatten durch elektrisch leitfähige Beschichtungen auf den beiden kreisförmigen Seiten des Depots gebildet sein. Eine leitfähige Beschichtung ist einfach und preiswert auf dem Depot zu befestigen.

Die leitfähige Beschichtung können in Segmenten über das Depot verteilt angeordnet sein und miteinander leitend oder nichtleitend verbunden sein. Durch die Anordnung mehrerer Segmente ist es möglich, durch Messungen die Leckage zu lokalisieren.

5

Bevorzugt ist das Depot als eine saug- und/oder quellfähige kreisringförmige Scheibe ausgebildet. Durch die kreisringförmige Gestaltung kann der zur Verfügung stehende Raum optimal genutzt werden.

10

Das Depot kann aus einem porösen Material bestehen. Poröse Materialien können durch ihre große Oberfläche Leckage aufnehmen.

Bevorzugt besteht das Depot aus einem saug- und/oder quellfähigen Polymer. Polymere Werkstoffe sind preiswert.

15

Das Depot kann aus einem Vliesstoff gefertigt sein. Vliesstoffe sind preiswert und leicht zu verarbeiten.

20

In einer Ausgestaltung ist in der Dichtungsanordnung ein Temperatur-Messfühler angebracht. Durch eine Temperaturmessung können Einflüsse der Temperatur auf das dielektrische Verhalten von Leckage und Depot kompensiert werden.

25

Die Leckage kann durch die Messung der Kapazität erfolgen. Hierbei stellt die Änderung der dielektrischen Eigenschaften des Depots das Maß für die Sättigung mit Leckage dar, welche durch Messung der Kapazität ermittelt wird.

30

Die Leckage kann ebenfalls mittels „Dielektrischer Spektroskopie“, bei der das dielektrische Verhalten von Leckage und Depot über der Frequenz bestimmt wird, ermittelt werden. Hierbei stellt ebenfalls die Änderung der dielektrischen Eigenschaften des Depots das Maß für die Sättigung mit Leckage dar,

allerdings ermöglicht diese Methode die Bestimmung der Leckage auch dann, wenn die Dielektrizitätskonstanten der Leckage und des Depots ähnlich sind.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

5

Einige Ausführungsbeispiele der Einrichtung zur Erfassung einer Leckage werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 5 näher erläutert. Diese zeigen, jeweils in schematischer Darstellung:

10

Fig. 1 eine Dichtungsanordnung mit zwei Radialwellendichtringen und einem Depot im Längsschnitt,

Fig. 2 eine Dichtungsanordnung mit einer Vorrichtung zum Abgreifen der Messwerte,

15

Fig. 3 eine Dichtungsanordnung mit einer Vorrichtung zum Abgreifen der Messwerte,

20

Fig. 4 eine Dichtungsanordnung mit einem Depot auf der beidseitig eine elektrisch leitfähige Beschichtung angebracht ist,

Fig. 5 eine Dichtungsanordnung mit einem Depot, auf dem beidseitig eine elektrisch leitfähige Beschichtung angebracht ist wobei das Depot im Dichtring zentriert ist und

25

Fig. 6 eine Dichtungsanordnung mit zwei Radialwellendichtringen und einem Depot mit einer elektrisch leitfähigen Beschichtung.

### Ausführung der Erfindung

30

Figur 1 zeigt eine Dichtungsanordnung bei der ein Dichtring 1 in einen Dichtring 2 eingepresst ist. Zwischen den beiden Dichtringen 1 und 2 ist radial ein Depot 3 angeordnet. Das Depot 3 besteht aus einer Vliesstoffscheibe und berührt die

abzudichtende Welle 4. Der der Umgebung zugewandte Dichtring 2 besitzt zwei Dichtlippen 5 und 6, die einen ringförmigen Raum bilden. Dieser Raum kann mit einem Schmiermittel gefüllt werden, um einen vorzeitigen Verschleiß des äußeren Dichtrings 2 zu vermeiden. Die Kondensatorplatten werden durch die  
 5 beiden Tragringe 7 und 8 gebildet. Das Depot 3 ist zwischen diesen Tragringen 7, 8 angeordnet und bildet das Dielektrikum.

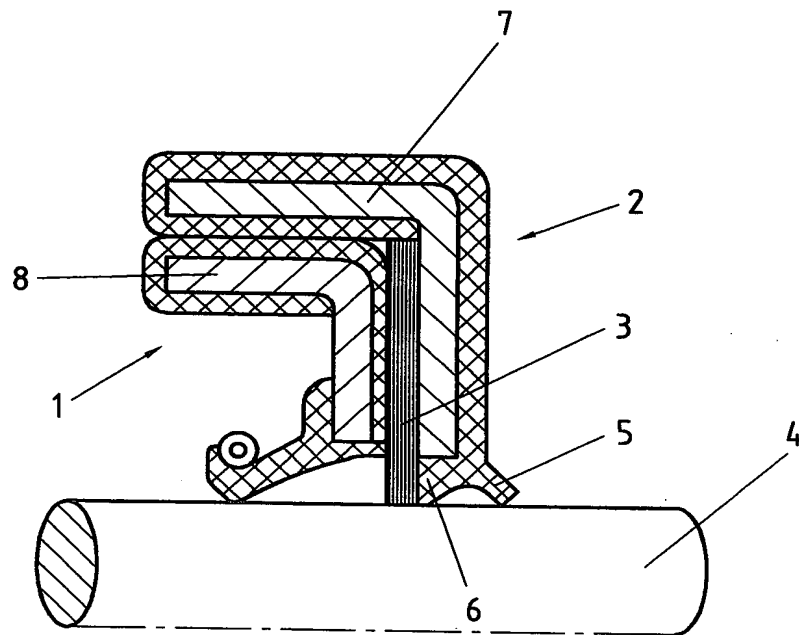
Figur 2 zeigt eine Dichtungsanordnung bei der der zur Umgebung angeordnete Dichtring 2 auf die der Umgebung zugewandten Seite des Dichtrings 1 aufgesteckt ist. Zur Aufnahme weist der äußere statische Dichtbereich 9 eine  
 10 Ausnehmung 10 auf in die der Tragring 7 befestigt ist. Die Kondensatorplatten werden hier ebenfalls durch die Tragringe 7 und 8 der Dichtringe 1 und 2 gebildet. Das Depot 3 ist zwischen den Tragringen 7 und 8 angeordnet und bildet das Dielektrikum. Das Depot 3 ist eine kreisförmige Scheibe, dessen  
 15 Innendurchmesser größer ist als der Durchmesser der Welle 4. Das Depot 3 nimmt daher nur abtropfende oder abgeschleuderte Leckage auf. In die Tragringe 7 und 8 sind Bohrungen 11, 12 und 13 angebracht in die zur Abnahme der Messwerte ein Stecker 14 eingesteckt ist. Die obere Bohrung 12 der äußeren Dichtung 2 besitzt einen größeren Durchmesser damit die  
 20 Tragringe 7 und 8 nicht über den Stecker 14 kurzgeschlossen werden.

Figur 3 zeigt eine Dichtungsanordnung im wesentlichen gemäß Figur 2. Die Abnahme der Messwerte erfolgt über Stifte 16 und 17 die in den Bohrungen 11 und 13 befestigt und abgedichtet sind. Auf die Stifte 16 und 17 wird ein Stecker  
 25 14 aufgesteckt, der ein Messelement 15 zur Temperaturmessung enthält, um die Einflüsse der Temperatur auf die Messergebnisse kompensieren zu können.

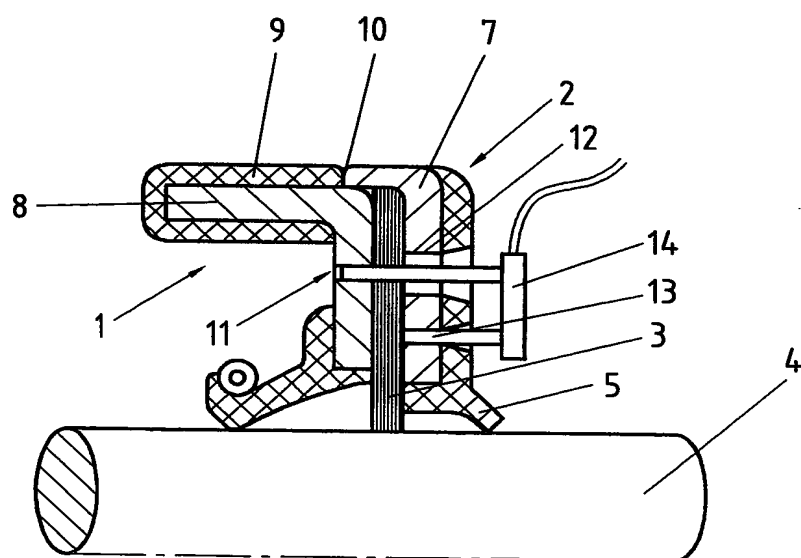
Figur 4 zeigt eine Dichtungsanordnung mit einem Dichtring 1 und einem Depot 3 welches auf der der Umgebung zugewandten Seite des Dichtrings 1 befestigt ist. Auf den beiden kreisringförmigen des Depot 3 sind als Kondensatorplatten Beschichtungen 18 und 19 aus einem elektrisch leitfähigen Material  
 30 angebracht. Um einen Kurzschluss der Beschichtungen 18, 19 zu vermeiden, sind die Beschichtungen nicht vollständig auf dem Depot 3 angebracht, sondern weisen im Bereich der Welle 4 eine kreisringförmige Aussparung auf.  
 35

Figur 5 zeigt eine Dichtungsanordnung gemäß Figur 4. Das Depot 3 mit den Beschichtungen 18 und 19 ist in einer Ausnehmung 20 des äußeren statischen Dichtbereichs 9 des Dichtrings 1 zentriert.

- 5    Figur 6 zeigt eine Dichtungsanordnung mit zwei Dichtringen 1 und 2, zwischen denen radial ein Depot 3 mit Beschichtungen 18, 19 angebracht ist. Die Anordnung der Dichtringe erfolgt gemäß Figur 2. Das Depot 3 besitzt einen größeren Durchmesser als die Welle 4. Die Beschichtungen 18 und 19 sind beidseitig vollständig über die gesamte kreisringförmige Fläche des Depots 3 angebracht. Dadurch ist das Depot 3 mit den Beschichtungen 18 und 19 ein einfach herzustellendes Stanzteil. Die Abdichtung in Richtung der Umgebung erfolgt wie in Figur 1 beschrieben über zwei Dichtlippen 5 und 6.
- 10







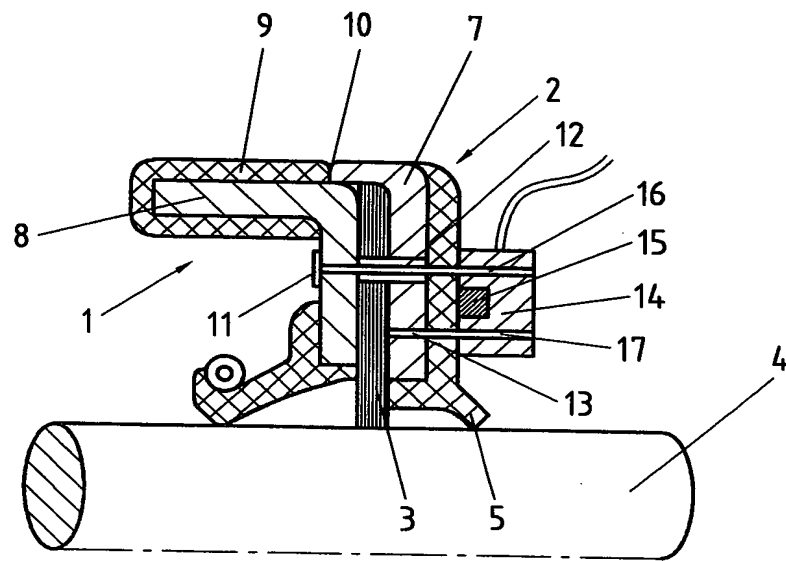


Fig.4

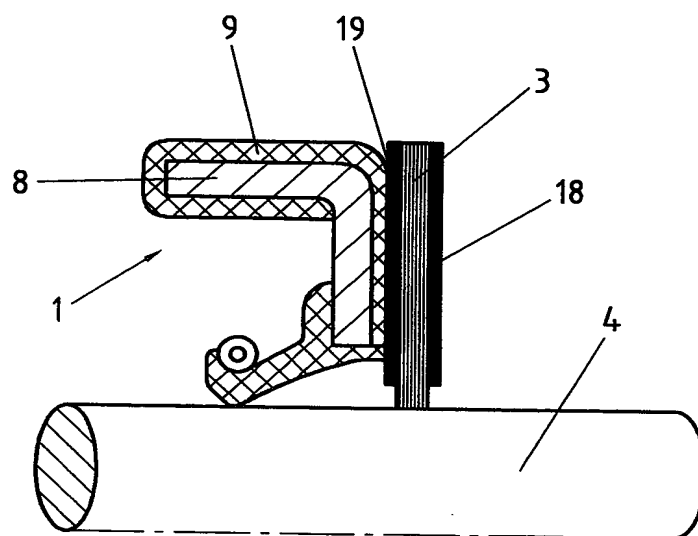
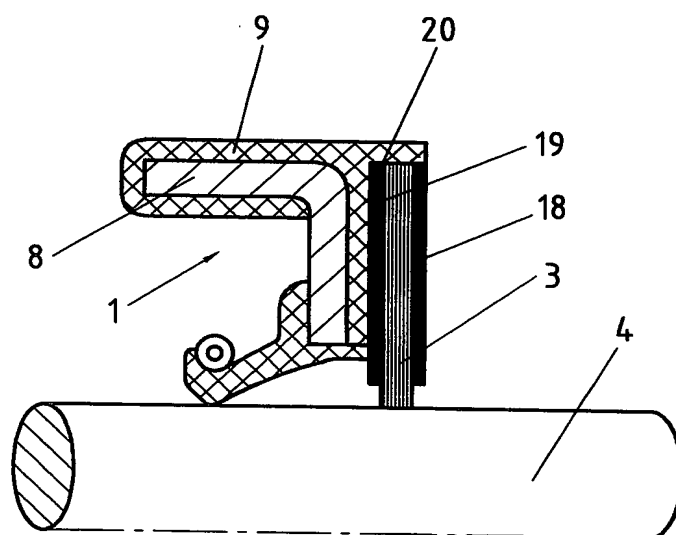
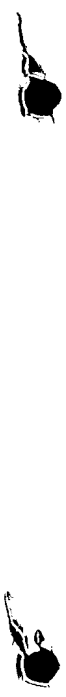


Fig.5






## Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Maschinenelements, vorzugsweise einer Welle, mit zumindest einem Dichtring und einem Depot zur Aufnahme der Leckage, welches durch eine Messvorrichtung überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung durch einen Kondensator gebildet ist und dass das Depot (3) als Dielektrikum dient.  
5
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensatorplatten durch elektrisch leitfähige Tragringe (7, 8), beispielsweise von zwei angeordneten Dichtringen (1, 2), gebildet sind.  
10
3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensatorplatten durch elektrisch leitfähige Beschichtungen (18, 19) auf den beiden kreisförmigen Seiten des Depots (3) gebildet sind.  
15
4. Dichtungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungen (18, 19) in Segmenten die miteinander leitend oder nichtleitend verbunden sind über das Depot (3) verteilt angeordnet sind.  
20
5. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Depot (3) durch eine saug- und/oder quellfähige kreisringförmige Scheibe gebildet ist.  
25
6. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Depot (3) aus einem porösen Material besteht.  
30
7. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Depot (3) aus einem saug- und/oder quellfähigen Polymer besteht.

8. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Depot (3) aus einem Vliesstoff gefertigt ist.
- 5 9. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Dichtungsanordnung ein Temperatur-Messfühler (15) angebracht ist.
- 10 10. Verfahren zur Messung der Leckagemenge für eine Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der dielektrischen Eigenschaften des Depots (3) das Maß für die Sättigung mit Leakage repräsentiert, welche durch Messung der Kapazität ermittelt wird.
- 15 11. Verfahren zur Messung der Leckagemenge für eine Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der dielektrischen Eigenschaften des Depots (3) mittels Dielektrischer Spektroskopie ermittelt wird.

## Zusammenfassung

Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Maschinenelements, vorzugsweise einer Welle (4), mit zumindest einem Dichtring (1) und einem Depot (3) zur Aufnahme der Leckage, welches durch eine Messvorrichtung überwacht wird, wobei die Messvorrichtung durch einen Kondensator gebildet ist und das Depot (3) als Dielektrikum dient.

 10 (Fig. 1)



